

10. Фалкина С.А. Психологические характеристики подростков, склонных к виктимному поведению в интернет-сети [Электронный ресурс]. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/psichologicheskie-harakteristiki-podrostkov-sklonnyh-k-viktimnomu-povedeniyu-v-internet-seti> (дата обращения: 03.04..2017).

УДК 004.896(087.5)

*Е.М. Любимова,
Э.З. Галимуллина,
Л.Р. Шарафеева,
Елабужский институт Казанского федерального университета,
г. Елабуга, Россия
Д.В. Чайкина,
Научно-производственное объединение «Андроидная техника»
г. Магнитогорск, Россия*

ВНЕДРЕНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ В ОБРАЗОВАНИЕ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ

Аннотация. В настоящее время возникла необходимость активной популяризации профессии инженера уже в средней школе, внедрения основ робототехники в образование детей и молодежи. Вместе с тем обнаруживается проблема, связанная с отсутствием централизованной системы подготовки, направленной на развитие научно-технического творчества детей и молодежи в области робототехники.

Такая централизованная система профориентации, способствующая подготовке инженерно-технических кадров, обладающих социальными и профессиональными компетенциями, отвечающих современным требованиям высокотехнологичных отраслей экономики, может быть создана только на основе сетевого взаимодействия образовательных учреждений различного уровня, общественных организаций и иных объединений и ассоциаций, коммерческих организаций и других заинтересованных предприятий и сообществ, в том числе научно-производственных объединений.

Цель исследования – обосновать и аргументировать значимость и целесообразность создания централизованной системы подготовки, направленной на развитие научно-технического творчества детей и молодежи в области робототехники; разработать механизм организации сетевого взаимодействия научно-производственных объединений и образовательных учреждений различного уровня.

Методы исследования – обобщение опыта и результатов анализа возможностей научно-производственных объединений, образовательных организаций, моделирование механизма организации сетевого взаимодействия образование-наука-производство, обеспечивающего непрерывное восхождение обучающегося по траектории школьник-студент-специалист.

Результаты исследования. Между отечественным научно-производственным объединением «Андроидная техника» и Елабужским институтом Казанского федерального университета было налажено сетевое взаимодействие. В институте создана рабочая группа из преподавателей для разработки учебно-методического обеспечения внедрения разработок научно-производственного объединения в образование школьников. Указанные материалы подготовлены для пилотного эксперимента по внедрению основ робототехники в школу с использованием отечественных роботов. Рабочей группой определен состав сетевого взаимодействия. Авторами разработан и предложен механизм указанного взаимодействия, описаны задачи и роли основных его участников в работе такого сетевого взаимодействия, предложена схема восхождения обучающегося по траектории школьник-студент-специалист. Механизм сетевого взаимодействия может быть положен в основу создания централизованной системы, направленной на развитие научно-технического творчества детей и молодежи в области робототехники и нуждается в обсуждении в широких общественных кругах.

Ключевые слова: образовательная робототехника, научно-производственное объединение, школа, вуз, сетевое взаимодействие, централизованная система подготовки.

E. M. Ljubimova,

E.Z. Galimullina,

L. R. Sharafeeva,

Elabuga Institute of Kazan Federal University, Elabuga, Russia

D. V. Chaikina

Production association "Androidnaya Technika" ("Humanoid Machines"),

Magnitogorsk, Russia

INTRODUCTION OF THE ROBOTICS IN EDUCATION OF CHILDREN AND YOUTH

Abstract. *Today there is a need to promote the profession of an engineer actively already at high school, the introduction of the basics of robotics in the education of children and youth. At the same time, a problem is revealed related to the lack of a centralized training system aimed at developing of the scientific and technical creativity of children and young people in the field of robotics.*

Such a centralized system of vocational guidance, which fosters the training of engineers and technicians with social and professional competencies that meet modern requirements of high-tech industries, can be created only on the basis of network interaction between educational institutions of various levels, public organizations and other associations and associations, commercial organizations and other Interested enterprises and communities, including scientific and production associations.

The purpose of the study is to substantiate the significance and expediency of creating a centralized training system aimed at developing scientific and technical creativity of children and young people in the field of robotics; to develop a mechanism for organizing a network of interaction of scientific and production associations and educational institutions of various levels.

Research methods – generalization of experience and results of the analysis of the possibilities of scientific and production associations, educational organizations, modeling of the mechanism of organization of network interaction of education-science-production, providing a continuous ascent of a trainee on a trajectory a schoolchild – a student – a specialist.

Results of the study. Between the national research and production association "Android Technology" and the Elabuga Institute of the Kazan Federal University, networking was established. A working group of teachers to develop educational and methodological support for the development of research and production association in the education of schoolchildren is created at the institute. These materials are prepared for a pilot experiment to introduce the basics of robotics to the school using domestic robots. The working group defines the composition of the network interaction. The authors developed and proposed a mechanism for this interaction, described the tasks and roles of its main participants in the work of such a network interaction, proposed a scheme of a trainee climbing on a trajectory a schoolchild – a student – a specialist. The mechanism of network interaction can be used as the basis for the creation of a centralized system aimed at the development of scientific and technical creativity of children and young people in the field of robotics and needs to be discussed in broad public circles.

Key words: *educational robotics, scientific and production association, school higher education institution, network interaction, the centralized system of preparation.*

Введение

Переход экономики России на новый технологический уклад предполагает широкое использование наукоемких технологий и оборудования с высоким уровнем автоматизации и роботизации. В настоящее время в стране наблюдается дефицит кадров не только для высокотехнологичных отраслей экономики, но и

специалистов (инженеров-конструкторов, программистов и др.) для разработки, производства и продвижения робототехники.

Развитие робототехнической отрасли в России — дело стратегическое, оно требует сфокусированного внимания государства для финансовой поддержки из бюджета, стимулирования частных инвестиций продвинутых предпринимателей и крупных индустриальных заказчиков. Одной из центральных проблем недостаточности развития отечественной робототехники является отсутствие прозрачной, взаимоувязанной программы, учитывающей интересы всех участников отрасли. Одной из основных точек роста является образовательная робототехника, однако она остается вне фокуса [4].

Таким образом, в настоящее время возникла необходимость активной популяризации профессии инженера уже в средней школе, внедрения основ робототехники в образование детей и молодежи [5]. Вместе с тем обнаруживается проблема, связанная с отсутствием централизованной системы подготовки, направленной на развитие научно-технического творчества детей и молодежи в области робототехники (далее, централизованная система подготовки) [1].

Методы исследования

Указанная централизованная система профориентации, способствующая подготовке инженерно-технических кадров, обладающих социальными и профессиональными компетенциями, отвечающих современным требованиям высокотехнологичных отраслей экономики, может быть создана только на основе **сетевого взаимодействия** образовательных учреждений различного уровня, общественных организаций и иных объединений и ассоциаций, коммерческих организаций и других заинтересованных предприятий и сообществ, в том числе научно-производственных объединений.

Сетевое взаимодействие становится одним из значимых компонентов формулы качества современной системы образования. Оно предполагает реализацию целей и задач образовательных учреждений за счет организации системы взаимовыгодного партнерства между различными учреждениями системы образования [6]. При внедрении робототехники в образование детей и молодежи нельзя обойтись без включения в такое взаимодействие других организаций. Так, например, научно-производственные объединения (НПО) – необходимый участник сети, более того, НПО может стать инициатором и организатором создания централизованной системы подготовки.

Бурное развитие отечественной робототехники, необходимость в подготовке школьников, мощный потенциал, которым обладают вузы в области подготовки квалифицированных кадров для высокотехнологичных областей экономики, а также невозможность решения проблем только силами системы образования определяют основных участников сетевого взаимодействия. В такой системе **ключевыми являются три группы участников:**

Первая группа (назовем ее условно научно-технической) должна состоять из научно-производственных объединений, конструкторских бюро и др. научно-производственных организаций.

Вторую группу составляют высшие учебные заведения с привлечением преподавательского состава технических и методических кафедр, учебно-методические объединения и т.п.

В третью группу входят учреждения основного среднего и средне-профессионального образования.

Также сюда возможно включение образовательных учреждений, реализующих программы различных уровней, независимо от профиля, ведомственной подчиненности и форм собственности, органов государственной власти, представителей профессиональных сообществ, организаций, разрабатывающих информационно-коммуникационные технологии и программное обеспечение.

Участники сетевого взаимодействия должны быть заинтересованы в повышении качества образования и развития новых форм организации учебного процесса, обеспечения непрерывного образования и научно-технологического инновационного обеспечения в области внедрения робототехники в учреждения основного, среднего и профессионального образования. В тоже время сетевое взаимодействие должно быть взаимовыгодным.

Основным принципом организации централизованной системы подготовки является принцип «взаимопроникновения», который основан на взаимовыгодном влиянии в состоянии динамического равновесия. Принцип предполагает создание площадки на материально-технической базе каждого участника сетевого взаимодействия. Такие площадки нужны не только для принятия представителей других членов сети, но и для организации на них совместных проектов с привлечением других сторон.

Опишем **задачи и роли основных участников** в работе такого сетевого взаимодействия.

Задачи, стоящие перед вузами:

- обобщение и систематизация опыта преподавания робототехники;
- разработка концептуальных основ внедрения робототехники в школы;
- обоснование научно-методических основ содержания качества педагогического образования в сфере робототехники (научно-методические пособия, адресованные педагогам робототехники);
- подготовка и повышение квалификации педагогов;
- разработка инновационных учебно-методических комплексов;
- создание команд и их подготовка для участия во всероссийских и международных соревнованиях.

Задачи, стоящие перед НПО:

- создание научно-конструкторской базы для реализации программ по образовательной робототехнике;
- обеспечение робототехническим оборудованием площадок на базе образовательных организаций;
- консультирование и научно-техническая поддержка программ по образовательной робототехнике и площадок на базе образовательных организаций.

Задачи, стоящие перед учреждениями основного среднего и средне-профессионального образования

- апробация и реализация образовательных программ (учебных и учебно-методических) по робототехнике;
- подготовка школьников в области робототехники.

К задачам общего характера можно отнести создание системы профориентации, способствующей подготовке инженерно-технических кадров.

Результаты

В начале 2015 года отечественное научно-производственное объединение «Андроидная техника» выступило с инициативой создания Консорциума по реализации проекта «Внедрение инновационного учебно-методического комплекса робототехнических систем и интерактивной образовательной системы в учреждения основного, среднего и профессионального образования». Это явилось в стране первой попыткой создания объединения (сетевого сообщества) эффективного взаимодействия различных предприятий, учреждений и организаций для совместного решения проблемы популяризации и внедрения образовательной робототехники.

Следует отметить, что научно-производственное объединение «Андроидная техника» – инновационная компания, занимающаяся разработкой и производством человекоподобной робототехники. Главная задача, решаемая компанией, – интеграция робототехнических систем в жизненный уклад человека.

Свою историю компания ведет с сентября 2005 года, когда был запущен пилотный проект. Компания имеет лицензию на осуществление космической деятельности с правом создания и производства космической техники, космических материалов и технологий, а также создания и реконструкции космической инфраструктуры, а именно: разработки робототехнических систем для ракетно-космической техники.

НПО «Андроидная техника» – компания полного цикла, предоставляет комплекс услуг, связанных с интеграцией робототехнических систем в производственные, образовательные и бизнес-процессы: от разработки концепта и производства робота до формирования стратегий и сценариев применения робототехнических систем в различных сферах экономики, науки и образования [7].

Разработки компании пользуются спросом у научных и учебных заведений. Российские роботы имеют заметный успех у серьезных компаний, занимающихся автоматизацией и роботизацией производства [8]. Компания имеет несколько разработок, касающихся антропоморфных и биоморфных малоразмерных роботов, имеющих ряд преимуществ для использования в образовании детей и молодежи по изучению современных робототехнических технологий.

Дадим краткое описание некоторых из них. AR-100, MR-200 - электромеханические изделия. Антропоморфный робот AR-100 (Рисунок 1) правдоподобно имитирует основные движения человеческого тела, включая подлинное (с отрывом стопы от поверхности) прямохождение, спортивные, танцевальные движения. Состоит из 17 сервоприводов, управляемых программируемым контроллером, и элементов питания [5].



Рис. 1. Антропоморфный робот AR-100

Биоморфный робот MR-200 (Рисунок 2) управляется контроллером МК-70, к которому подключены 18 сервомоторов, объединенных в 6 групп для удобства программирования. MR-200 – паукообразный робот, имитирующий устойчивое движение по неровным поверхностям. Роботами можно управлять с помощью компьютера или вручную пультом дистанционно. Связь с компьютером осуществляется по радиоканалу либо через USB-соединение. Средой программирования является AR-Basic Studio.



Рис. 2. Биоморфный робот MR-200

Роботы управляются также при помощи программного комплекса «Андромеда». Комплекс предназначен для исполнения удаленным контроллером или одновременного исполнения группой контроллеров управления сервомоторами программного кода посредством передачи команд по радиоканалу. Поддерживается до 6 активных потоков, имеется возможность проигрывания аудио-файлов. Все это позволяет, например, запрограммировать группу роботов на совместное исполнение танцевальных движений.

Таким образом, у отечественной робототехники в лице НПО «Андроидная техника» имеется потенциал в решении задач внедрения робототехники в образование детей и молодежи. В консорциум вошли НПО «Андроидная техника» и ряд российских вузов, в том числе Казанский федеральный университет (КФУ) в лице его филиала – Елабужского института (ЕИ). В ЕИ КФУ создана рабочая группа из преподавателей кафедры информатики и дискретной математики под руководством директора Елены Ефимовны Мерзон. Рабочей группой разработаны теоретический блок и лабораторные практикумы по работе с малоразмерными роботами AR-101M и MR-200 [2,3]. Указанные материалы подготовлены для пилотного эксперимента по внедрению основ робототехники в школу с использованием отечественных роботов.

Работа преподавателей вузов с роботами показала их недостатки для использования в обучении детей и молодежи на всех уровнях обучения. Данные недостатки аккумулировал и описал Александр Евгеньевич Васильев, кандидат технических наук, доцент кафедры электроники и микроэлектроники, куратор от НПО «Андроидная техника» в Программе по модернизации комплекта малоразмерных роботов. Главным из недостатков роботов является невозможность строить процесс обучения с начальной школы и до вуза с нарастающей сложностью и расширением круга задач по мере усвоения дисциплин общеобразовательной программы.

Впоследствии участники Консорциума пришли к выводу о том, что необходимо создание современной образовательной робототехнической платформы, соответствующей основным тенденциям развития робототехники и инженерной науки в целом. Как сложная инженерная система робототехническая платформа должна иметь возможность интеграции в распределенную сетевую инфраструктуру мультиагентной сети, иметь модульную иерархическую структуру, обладать свойствами многоуровневой абстракции по основным компонентам (механизмы и приводы, система управления, программное обеспечение, методическое обеспечение) и унификации аппаратных и программных модулей, протоколов обмена данными. Комплект на базе робототехнической платформы при этом не должен превращаться в конструктор, подобный LEGO, а заполнять методические пробелы, присущие LEGO-роботам, дать возможность развития потенциала обучающихся за пределами возможностей конструктора. Также платформа должна обеспечить достаточно низкий порог входа для педагогов и не отпугивать их сложностью и новизной.

Дискуссионные вопросы

Отечественная экономика нуждается в квалифицированных кадрах, готовых к работе в высокотехнологичных отраслях. Еще больший дефицит наблюдается в области разработки, производства и продвижения робототехники. Проблема подготовки кадров не может быть решена только системой образования, очевидна необходимость разработки комплексных подходов к решению указанных проблем на государственном уровне. Целесообразна организация сетевого взаимодействия научно-производственных объединений образовательных учреждений различного уровня, общественных организаций и иных объединений и

ассоциаций, коммерческих организаций и других заинтересованных предприятий и сообществ. Назрела потребность в разработке механизмов организации такого взаимодействия, определении ролей его участников и способов их реализации. Накопленный опыт показал, что системообразующими участниками должны выступать научно-производственные объединения, обеспечивающие техническую и технологическую поддержку централизованной системы подготовки, направленной на развитие научно-технического творчества детей и молодежи в области робототехники. Высшие учебные заведения могут обеспечить методологическую, методическую составляющие процесса подготовки кадров для высокотехнологичных производств. Школа должна стать площадкой для мониторинга качества, распространения положительных и устранения отрицательных моментов в процесс развития образовательной робототехники.

Необходимым потенциалом стать эффективным участником централизованной системы подготовки, направленной на развитие научно-технического творчества детей и молодежи в области робототехники, обладает научно-производственное объединение «Андроидная техника». С целью обмена опытом, генерации, отбора и трансляции идей внедрения образовательной робототехники на всю страну и обеспечения непрерывного восхождения обучающегося по траектории школьник-студент-специалист в систему должны входить вузы как технического, так и педагогического направлений. Схема указанного восхождения представлена на Рисунке 1.

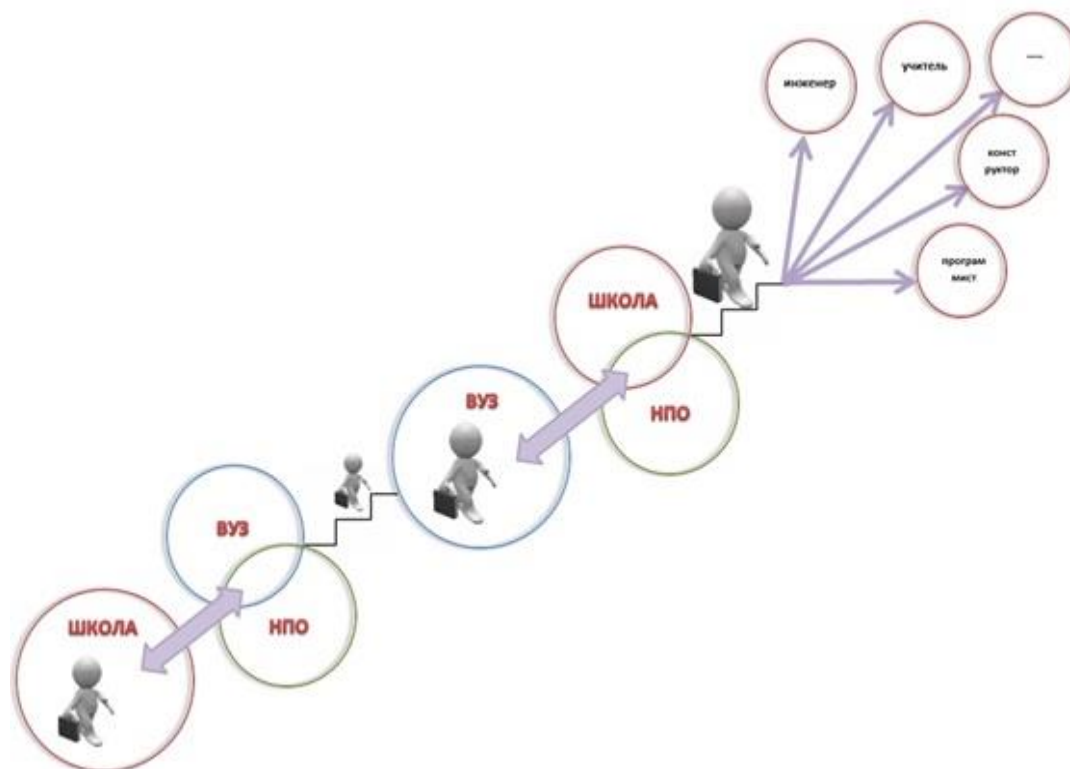


Рис. 3. Схема восхождения обучающегося по траектории школьник-студент-специалист

Заключение

Предложенные в статье элементы механизма централизованной системы подготовки, направленной на развитие научно-технического творчества детей и

молодежи в области робототехники, нуждаются в обсуждении в широких общественных кругах. Описанный подход будет способствовать повышению конкурентоспособности каждого участника сетевого взаимодействия. Первым шагом в этом нелегком пути должно стать создание новой образовательной робототехнической платформы.

У отечественной робототехники – науки, образования и производства – есть потенциал для его широкомасштабного внедрения в процесс обучения школьников и студентов средне-специальных и высших учебных заведений.

В виду высокой сложности и глобальности масштабов проблемы она должна решаться на государственном уровне. Необходимо разработать Государственную программу внедрения робототехники в образование молодежи для всех возрастных категорий, которая предусматривала бы непрерывную подготовку будущих кадров для высокотехнологичных областей экономики и науки.

Благодарности

Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной в рамках государственной поддержки Казанского (Приволжского) федерального университета в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

Литература

1. Галимова Р.Ф., Галимуллина Э.З. Анализ учебно-методического обеспечения основ робототехники. *Образование и педагогика* №2(8) 2016 URL: http://modern-j.ru/domains_data/files/8/Galimova%20R.F._Obrazovanie%20i%20pedagogika.pdf
2. Галимуллина Э.З. Содержание авторского учебного пособия по робототехнике. Проблемы и перспективы информатизации физико-математического образования: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, г. Елабуга, 14 ноября 2016 г., ред.кол.: Ф.М. Сабирова (отв. ред.) и др. – Елабуга: ЕИ КФУ. 2016. – 351 с.
3. Галимуллина Э.З., Галимова Р.Ф. Содержание учебного обеспечения образовательной робототехники в условиях применения андроиных роботов. «Теория и практика современной науки» №6(12) 2016. URL: http://modern-j.ru/domains_data/files/12/Galimullina%20E.Z._Obrazovanie%20i%20pedagogika.pdf
4. Ефимов А. Развитие робототехники в России и в мире / А. Ефимов *Известия*. – 2014. – 24 октября. URL: <http://izvestia.ru/news/578477>
5. Иванова А.А., Шарафеева Л.Р. Изучение и анализ опроса «Отношение школьников к роботам» / А.А.Иванова, Л.Р.Шарафеева // *Экономика и социум*. - 2016. - № 1(20).
6. Любимова Е.М., Борисов И.А. Сетевое взаимодействие школа-вуз как средство погружения студентов в профессиональную деятельность // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 1-1.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=19426>
7. Научно-производственное объединение «Андроидная техника». Официальный сайт. URL: <http://npo-at.com/>
8. Сысойкина М., Русский андроид: будущее начинается // *Мир ПК*. 2009. № 1 URL: <http://www.osp.ru/pcworld/2009/01/6247034/>